

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI
(c) 2000 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

008496465

WPI Acc No: 1991-000549/199101

XRAM Acc No: C91-000251

Loop-type reactor column - circulates and mixes viscous liq. to small droplet size using static and rotating shear elements

Patent Assignee: BURDOSA H B (BURD-I); BURDOSA BURGERT HERWIG (BURD-N)

Inventor: BURGERT H

Number of Countries: 001 Number of Patents: 002

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 3919828	A	19901220	DE 3919828	A	19890616	199101 B
DE 3919828	C2	19950810	DE 3919828	A	19890616	199536

Priority Applications (No Type Date): DE 3919828 A 19890616

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
DE 3919828	C2		6	B01J-019/18	

Abstract (Basic): DE 3919828 A

Viscous liq. entering a reactor column to be reduced to very small droplets is forced by curved base surfaces to start a loop circulation by rising in a central tubular t insert, past a bulbous lower end of the insert.

After discharge through a ring of slots round the insert head, liq. resumes its loop path down the exterior of the insert, and turns round the terminal bulbs to be further mixed in the insert with freshly arriving liq.

At the downstream end of the thicker insert the liq. is subjected to shear forces between a stator at the insert end and fins extending down from a rotor plate integral with an external drive shaft and also forming the insert cover. Droplets reduced to suitable size pass through a narrow annular gap round the insert into a collector chamber and finally an outlet. A dynamic version of the static reactor has a central feed worm in the insert.

USE - Used for homogenising milk and other processing of foodstuffs. Short drive shaft permits high speed rotation in providing shear forces.

Dwg.0/2

Title Terms: LOOP; TYPE; REACTOR; COLUMN; CIRCULATE; MIX; VISCOSITY; LIQUID ; DROP; SIZE; STATIC; ROTATING; SHEAR; ELEMENT

Derwent Class: D14; J02

International Patent Class (Main): B01J-019/18

International Patent Class (Additional): B01F-005/06; B01F-005/10

File Segment: CPI

18 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift
11 DE 39 19828 A 1

59 Int. Cl. 5:
B01J 19/00
B 01 F 5/05

27 Aktenzeichen: P 39 19 828.6
29 Anmeldetag: 16. 6. 89
43 Offenlegungstag: 20. 12. 90

DE 39 19828 A 1

71 Anmelder:

Eurdosa Ing. Herwig Burgert, 6305 Buseck, DE

74 Vertreter:

Gramm, W., Prof. Dipl.-Ing.; Lins, E., Dipl.-Phys.,
Pat.-Anwälte, 3300 Braunschweig

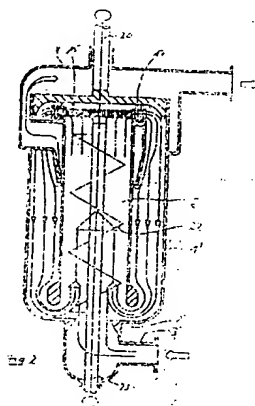
72 Erfinder:

Burgert, Herwig, 6305 Buseck, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Schlaufenreaktor

Ein Schlaufenreaktor mit einem zylindrischen Reaktorgehäuse (1, 1'), dessen eine Stirnwand (2, 2') eine Einlaßseite für das zu bearbeitende Produkt und dessen andere Stirnwand (4) eine Auslaßseite für das bearbeitete Produkt bildet und in dem sich eine axial erstreckte Mischkammer (8) befindet, die einen Teil einer unendlichen Mischschleife bildet, weist am stromabwärts gelegenen Ende der Mischkammer (2) eine rotierende Werkzeuganordnung (15) auf, wobei der Rotor (17) eine zentrale Antriebswelle (19) aufweist, die aus der Auslaßseite des Schlaufenreaktors bildenden Stirnwand (4) herausgeführt und mit einem in seiner Drumtehl einstellbaren Motor verbunden ist.



DE 39 19828 A 1

Die Erfindung betrifft einen Schlaufenreaktor mit einem zylindrischen Reaktorgehäuse, dessen eine Stirnwand eine Einlaßseite für das zu bearbeitende Produkt und dessen andere Stirnwand eine Auslaßseite für das bearbeitete Produkt bildet und in dem sich eine axial erstreckte Mischkammer befindet, die einen Teil einer endlosen Mischschleife bildet.

Derartige Schlaufenreaktoren sind für die Bearbeitung von Flüssigkeiten unterschiedlicher Viskosität, einschließlich sehr hoher Viskosität, beispielsweise durch die DE-25 16 284 B2 bekannt. Insbesondere in der Lebensmittelverarbeitungstechnik spielen derartige Schlaufenreaktoren eine große Rolle für das Mischen, Emulgieren, Homogenisieren, Suspensieren, Aufschlagen, Gührühren, Unterziehen usw. von zu bearbeitenden Flüssigkeiten und ggf. Feststoffen. Je nach Anwendungsfall sind derartige Schlaufenreaktoren als statische Reaktoren oder dynamische Reaktoren ausgebildet. Bei statischen Reaktoren wird das zu bearbeitende Produkt in die Mischkammer eingepreßt, wodurch der Produktumlauf in der Mischschleife und der Austritt des bearbeiteten Produktes auf der Auslaßseite bewirkt wird. Bei dynamischen Mischern, die insbesondere für hochviskose Materialien verwendet werden, befindet sich in der Mischkammer eine Förderschnecke, deren Antriebswelle aus der die Einlaßseite bildenden Stirnwand herausgeführt und mit einem Antriebsmotor verbunden ist. Bei den dynamischen Reaktoren ist es auch bekannt, am stromabwärts gelegenen Ende der Mischkammer eine rotierende Werkzeuganordnung vorzusehen, die in der bekannten Ausführungsform eine Scheranordnung mit einer Vielzahl von auf den Umfangswänden eines Rotors und eines Stators, der die Umfangswand der Mischkammer im wesentlichen fortgesetzt angeordneten Schlitzten ist.

Die Scheranordnung bewirkt beispielsweise die Verkleinerung von Tröpfchen bei Emulsionen. Bei den bekannten dynamischen Mixern ist der Rotor der Scheranordnung mit der Welle der Förderschnecke verbunden, so daß der Rotor gemeinsam mit der Förderschnecke in Rotation versetzt wird. Mit einem derartigen dynamischen Mischer mit der Scheranordnung lassen sich durchschnittliche Tröpfchengrößen von 25 μ in einer Emulsion herstellen. Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß für manche Anwendungsfälle eine weitere Verbesserung der Scherwirkung wünschenswert ist, z.B. für die Homogenisierung von Milch, deren Tröpfchen kleiner als 1 μ sein sollten, um ein Aufsaugen der Milch zu vermeiden. Die Erhöhung der Dispergierung könnte durch eine Verengung der Spalte von Rotor und Stator der Scheranordnung erreicht werden. Hierdurch wird jedoch die Strömungsgeschwindigkeit durch die Schlitzte verringert, außerdem werden bei hochviskosen Produkten erhebliche Belastungen des Rotorantriebs wirksam, die einer Verengung der Spalte entgegensteht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Wirksamkeit der bekannten Schlaufenreaktoren für spezielle Anwendungsfälle zu verbessern.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß bei einem statischen Schlaufenreaktor der eingangs erwähnten Art dadurch gelöst, daß am stromabwärts gelegenen Ende eine rotierende Werkzeuganordnung vorgesehen ist und daß der Rotor eine zentrale Antriebswelle aufweist, die aus der die Auslaßseite des Schlaufenmischers bildenden Stirnwand herausgeführt und mit einem in seiner Dreh-

zahl einstellbaren Motor verbunden ist.

Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäß bei einem dynamischen Schlaufenreaktor der eingangs erwähnten Art dadurch gelöst, daß der Rotor der rotierenden Werkzeuganordnung eine zentrale Antriebswelle aufweist, die aus der die Auslaßseite bildenden Stirnwand herausgeführt und mit einem eigenen, in seiner Drehzahl einstellbaren Motor verbunden ist.

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß — entgegen der bisherigen Auffassung — eine rotierende Werkzeuganordnung vorzugsweise in Form einer an sich bekannten Scheranordnung nicht nur bei dynamischen Schlaufenreaktoren sondern auch bei statischen Schlaufenreaktoren, beispielsweise zum Homogenisieren von Milch, mit Vorteil einsetzbar ist. Die erfindungsgemäße Werkzeuganordnung ist sowohl beim statischen als auch beim dynamischen Schlaufenreaktor so angeordnet, daß eine geringstmögliche Belastung der Antriebs- und Lageranordnungen hervorgerufen wird. Daher ist der Rotor mit einer zentralen Antriebswelle aus der die Auslaßseite des Schlaufenreaktors bildenden Stirnwand herausgeführt und mit einem eigenen, in seiner Drehzahl einstellbaren Motor verbunden. Diese Anordnung ermöglicht es, mit kürzestmöglichen Antriebswellen zur Übertragung der Rotation des Motors auf den Rotor auszukommen, so daß die durch lange Antriebswellen entstehenden Lagerprobleme vermieden werden. Solche Lagerprobleme mußten entstehen, wenn bei einem dynamischen Schlaufenreaktor der Rotor mit der Welle der Förderschnecke verbunden war, weil die Welle der Förderschnecke an ihrem freien Ende nicht gelagert werden konnte, so daß alle auf die lange Welle der Förderschnecke und auf den Rotor der Scheranordnung wirkenden Kräfte von der Lagerung der Antriebswelle in der die Einlaßseite bildenden Stirnwand aufgenommen werden mußten. Erfindungsgemäß wird der Tatsache, daß Antriebswellen in den Schlaufenreaktoren nicht an ihren freien, in den Schlaufenreaktor hineinragenden Enden gelagert werden können, dadurch Rechnung getragen, daß der sich nahe der die Auslaßseite bildenden Stirnwand befindende Rotor mit einer eigenen Antriebswelle aus der die Auslaßseite bildenden Stirnwand herausgeführt und dort mit seinem Antriebsmotor verbunden wird.

Die erfindungsgemäße Anordnung des Rotors der Scheranordnung erlaubt die Realisierung hoher Scherleistungen, beispielsweise zum Dispergieren und Emulgieren, wobei sowohl hohe Rotationsgeschwindigkeiten des Rotors als auch kleine Spaltgrößen aufgrund der kürzestmöglichen Anordnung des Lagers für die Antriebswelle des Rotors realisierbar sind. Selbstverständlich lassen sich für die schonende Bearbeitung, beispielsweise empfindlicher Lebensmittel, auch scherkraftarme Bearbeitungen durchführen, indem mit großen Spaltweiten der Scheranordnung und geringen Umdrehungsgeschwindigkeiten gearbeitet wird. Dieser Betrieb ist auch bei hochviskosen Flüssigkeiten, also bei einer hohen mechanischen Belastung aufgrund der erfindungsgemäßen Anordnung möglich. Die Scheranordnung muß nicht unbedingt aus rotierenden Schlitzten bestehen sondern kann auch durch rotierende Messer gebildet sein.

Die erfindungsgemäße rotierende Werkzeuganordnung kann auch andere Werkzeuge aufweisen, wie z. B. Walzen zum Quetschen von Teig oder ähnlichen Materialien. Dabei können die rotierenden Werkzeuge ggf. mit einem Stator, der die Umfangswand der Mischkammer im wesentlichen fortsetzt, zusammenwirken, um

beispielsweise ein wirksames Zerkleinern durch Quetschen zu erreichen.

Die Erfindung soll im folgenden anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1 einen statischen Schlaufenreaktor mit einer Scheranordnung.

Fig. 2 einen dynamischen Schlaufenreaktor mit einer Scheranordnung.

Der in Fig. 1 dargestellte statische Schlaufenreaktor weist ein zylindrisches Reaktorgehäuse 1 auf, das eine erste Stirnwand 2 mit einer mittigen Einlaßöffnung 3 und eine zweite Stirnwand 4 aufweist, die eine seitliche Auslaßöffnung 5 begrenzt. Die erste Stirnwand 2 ist von der mittigen Einlaßöffnung 3 zur Umfangswand gewölbt ausgebildet und bewirkt so eine Umlenkung des Produktes in einer Mischschleife. Etwa mit dem halben Durchmesser des Reaktorgehäuses 1 befindet sich zentrisch in diesem ein Leitrohr 6, das an seinem zur ersten Stirnwand 2 zeigenden Ende mit der Umlenkung begünstigenden Verdickungen 7 versehen ist. Das Innere des Leitrohrs 6 bildet eine Mischkammer 8, in die das über die Einlaßöffnung 3 neu hinzutretende Produkt axial eingeleitet und mit dem sich bereits in der Mischschleife befindlichen Produkt in Kontakt gebracht wird. Am stromabwärts gelegenen Ende 9 weist das Leitrohr 6 in seiner Umfangswand Durchtrittsöffnungen auf, durch die das durch die Mischkammer 8 gewanderte Produkt in den ringförmigen Außenraum des Leitrohrs 6 eintritt und im Gegenstrom zum unteren Ende des Leitrohrs 6 wandert, um dort mit Hilfe der verdickten Enden 7 und der gewölbten Stirnwand 2 in das Innere des Leitrohrs 6 — also in die Mischkammer 8 — wieder umgelenkt zu werden, wodurch die endlose Mischschleife entsteht. Der Austritt des bearbeiteten Produktes ist über eine schmale ringförmige Öffnung 10 möglich, die sich am Ende eines ringförmigen Leitbleches 11 befindet, das sich auf der Außenseite des Leitrohrs 6 befindet und sich in Strömungsrichtung zum Leitrohr 6 hin verengt, so daß ein Eintritt des Produktes in den Ringspalt 10 nur aufgrund des in der Mischschleife bestehenden Überdrucks möglich ist, da der Eintritt in den Ringspalt 10 entgegen der Strömungsrichtung im Außenraum des Leitrohrs 6 erfolgen muß. Das durch den Ringspalt 10 getretene Produkt gelangt in einen ringförmigen Sammelraum 12 und wandert von dort axial durch einen Ringraum 13 in eine unmittelbar an die zweite Stirnwand 4 angrenzende Auslaßkammer 14, die mit der Auslaßöffnung 5 versehen ist.

Am stromabwärts gelegenen Ende der Mischkammer 8 befindet sich eine Scheranordnung 15, die aus einem Stator 16 und einem Rotor 17 besteht. Der Stator 16 ist einerseits durch das stromabwärts gelegene Ende des Leitrohrs 6, andererseits durch zwei weitere, dazu parallel angeordnete Wandstücke gebildet, die miteinander verbunden sind. Zwischen die drei, den Stator 16 bildenden Wandstücke ragen zwei Wandstücke des Rotors 17. Alle Wandstücke sind mit einer Vielzahl von nebeneinander angeordneten Schlitzen 18 versehen. Durch die Rotation des Rotors 17 variiert die Durchtrittsmöglichkeit des aus der Mischkammer 8 austretenden Produktes, das dadurch einer Scherwirkung unterworfen wird.

Die Wandstücke des Rotors 17 sind durch eine zentrale Basisplatte 19 miteinander verbunden. Die Basisplatte 19 bildet zugleich den stirnseitigen Abschluß der Mischkammer 8 und muß daher in radialer Richtung eine Dichtigkeit mit ortsfesten Umfangswänden des Reaktorgehäuses bewirken, die ein Durchtreten des Pro-

duktes in axialer Richtung verhindert. An die Basisplatte 19 ist zentrisch eine Antriebswelle 20 angeformt, die aus der zweiten Stirnwand 4 herausgeführt und dort in einem Lager 21 gehalten ist. Die Antriebswelle 20 kann sehr kurz ausgeführt sein, da der zugehörige Antriebsmotor an der Antriebswelle 20 unmittelbar nach Austritt aus dem Reaktorgehäuse 1 angreifen kann. Verbindungen der Antriebswelle sind daher auch bei hohen Scherkraftwirkungen durch die Scheranordnung 15 nicht zu befürchten.

Fig. 2 zeigt eine analoge Anordnung eines dynamischen Schlaufenreaktors, der im Unterschied zu dem in Fig. 1 dargestellten statischen Schlaufenreaktor in seiner Mischkammer 8 eine Förderschnecke 22 aufweist, deren Antriebswelle 23 auf der Eingangsseite des Reaktorgehäuses 1' herausgeführt ist. Das zu bearbeitende Produkt wird folglich über eine seitlich abgewinkelte Eingangsöffnung 3' der Mischkammer 8 zugeführt. Die Welle 23 der Förderschnecke 22 endet vor der Scher- vorrichtung 15, deren Rotor 17 — wie anhand der Fig. 1 bereits erläutert worden ist — über die Antriebswelle 20 aus der zweiten Stirnwand 4 des Reaktorgehäuses 1' herausgeführt ist und mit einem separaten, in seiner Drehzahl einstellbaren Motor verbunden wird. Dadurch sind Förderschnecke 22 und Rotor 17 unabhängig voneinander in ihrer Drehzahl einstellbar, wodurch eine Vielzahl von neuen Verfahrensmöglichkeiten gegenüber dem bisherigen, gekoppelten Antrieb von Förderschnecke 22 und Rotor 17 eröffnet wird.

Patentansprüche

1. Schlaufenreaktor mit einem zylindrischen Reaktorgehäuse (1), dessen eine Stirnwand (2) eine Einlaßseite für das zu bearbeitende Produkt und dessen andere Stirnwand (4) eine Auslaßseite für das bearbeitete Produkt bildet und in dem sich eine axial erstreckte Mischkammer (8) befindet, die einen Teil einer endlosen Mischschleife bildet und in die das zu bearbeitende Produkt eingepreßt wird, wodurch der Produktumlauf in der Mischschleife und der Austritt des bearbeiteten Produktes auf der Auslaßseite bewirkt wird, dadurch gekennzeichnet, daß am stromabwärts gelegenen Ende der Mischkammer (8) eine rotierende Werkzeuganordnung (15) vorgesehen ist und daß der Rotor (17) eine zentrale Antriebswelle (20) aufweist, die aus der die Auslaßseite des Schlaufenreaktors bildenden Stirnwand (4) herausgeführt und mit einem in seiner Drehzahl einstellbaren Motor verbunden ist.
2. Schlaufenreaktor mit einem zylindrischen Reaktorgehäuse (1'), dessen eine Stirnwand (2') eine Einlaßseite für das zu bearbeitende Produkt und dessen andere Stirnwand (4) eine Auslaßseite für das bearbeitete Produkt bildet und in dem sich eine axial erstreckte Mischkammer mit folgenden Merkmalen befindet:

- die Mischkammer (8) bildet einen Teil einer endlosen Mischschleife,
 - in der Mischkammer (8) befindet sich eine Förderschnecke (22), deren Antriebswelle (23) aus der die Einlaßseite bildenden Stirnwand (2') herausgeführt und mit einem Antriebsmotor verbunden ist und
 - am stromabwärts gelegenen Ende der Mischkammer ist eine Werkzeuganordnung (15) vorgesehen,
- dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor (17) eine

zentrale Antriebswelle (20) aufweist, die aus der die Auslaßseite bildenden Stirnwand (4) herausgeführt und mit einem eigenen, in seiner Drehzahl einstellbaren Motor verbunden ist.

3. Schlaufenreaktor nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die rotierende Werkzeuganordnung (15) mit einem die Umfangswand der Mischkammer (8) im wesentlichen fortsetzenden Stator (16) zusammenwirkt.

4. Schlaufenreaktor nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die rotierende Werkzeuganordnung eine Scheranordnung (15) mit einer Vielzahl von auf den Umfangswänden des Rotors (17) und des Stators (16) angeordneten Schlitten ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

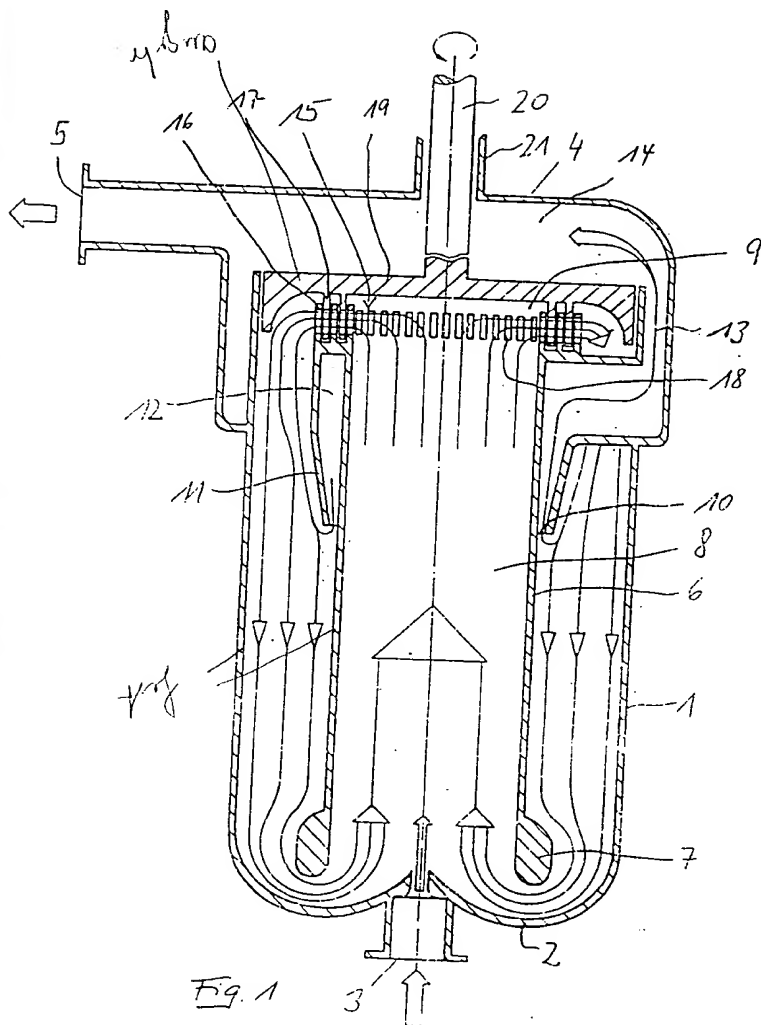
45

50

55

60

65



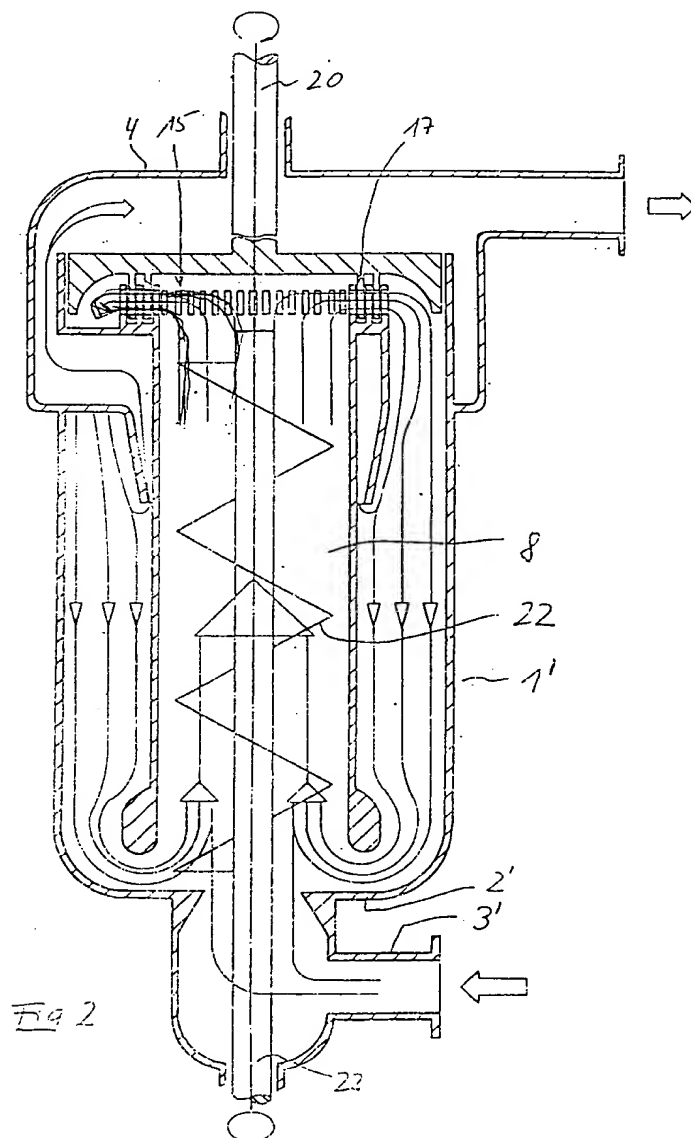


Fig 2